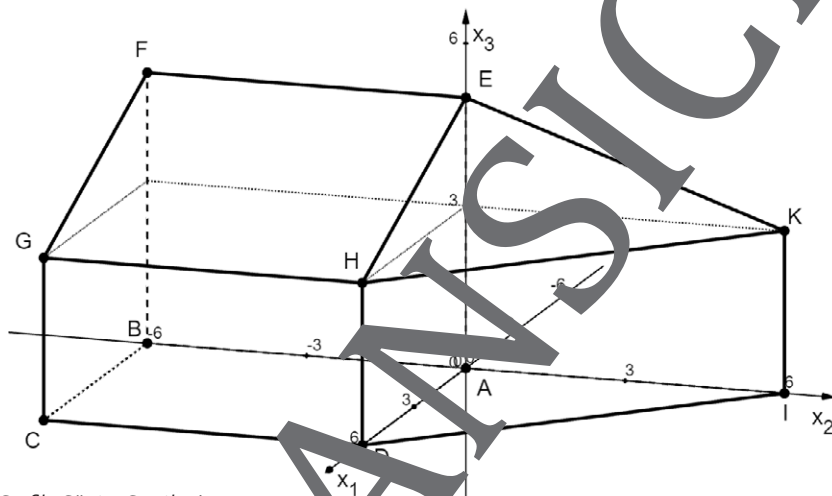


Gebäudeformen und Geometrie: Hundehütte, Gartenhaus und Werkstatt

Alfred Müller



Grafik: Günter Gerstbrein

Jede bauliche Struktur lässt sich immer mit den Werkzeugen der Geometrie beschreiben. Es braucht lediglich einige wenige Geraden und Ebenen, um eine Vielzahl von Konstruktionen abzubilden.

In diesem Material begleiten die Schülerinnen und Schüler mit ihrem geometrischen Handwerkzeug die Errichtung einer Hundehütte, untersuchen ein Gartenhaus samt Anbau und machen sich Gedanken über den Bau einer Werkstatt. Dabei trainieren sie ihr räumliches Vorstellungsvermögen und lernen, beschreibende Texte in die Sprache der Mathematik zu übertragen.

Die Arbeitsblätter eignen sich zur gemeinsamen Bearbeitung im Unterricht oder als Hausübung, lassen sich aber auch als Tests mit Bewertungsschlüssel und Zeitvorgabe verwenden.

Gebäudeformen und Geometrie: Hundehütte, Gartenhaus und Werkstatt

Oberstufe (grundlegend)

Alfred Müller

M1 Hundehütte	1
M2 Gartenhaus	2
M3 Werkstatt	4
Bewertungsschlüssel	6
Lösungen	7

Die Schülerinnen und Schüler lernen

im Rahmen von anschaulichen Beispielen die Werkzeuge der Analytischen Geometrie einzusetzen. Die Lernenden arbeiten in dreidimensionalen Koordinatensystem und verwenden Geraden- und Ebenengleichungen. Dabei trainieren sie nicht nur ihr räumliches Vorstellungsvermögen, sondern auch ihr Abstraktionsvermögen, wenn sie Aufgabenstellungen, die in Textform vorliegen, in die Sprache der Mathematik übersetzen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

BA Bildanalyse

Thema	Material	Methode
Hundehütte	M1	AB, BA
Gartenhaus	M2	AB, BA
Werkstatt	M3	AB, BA

Kompetenzprofil:

Inhalt: Mathematische Modellierung von Gebäuden, Berechnen von Abständen, Flächen und Volumen, räumliches Vorstellungsvermögen, Koordinaten, Geraden, Ebenen, Vektoren, Winkel, Strahlensatz

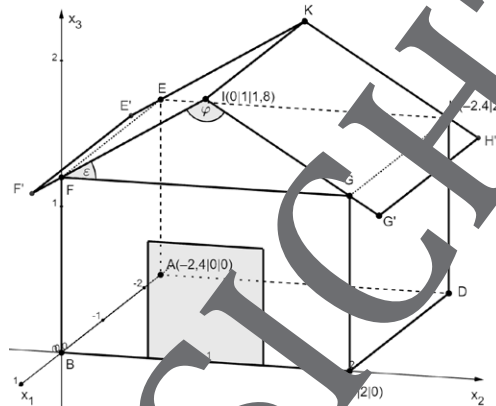
Medien: GTR, CAS

Kompetenzen: Mathematisch argumentieren (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit symbolischen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Hundehütte

M1

1. Bauer Malte will für seinen Schäferhund Bello eine neue Hütte bauen. Dazu erstellt er sich folgenden Plan wie in der nebenstehenden Abbildung. Geben Sie die Koordinaten der Punkte B, D, E, F, G und K an. [3 BE]



Grafik: Günter Oettrich

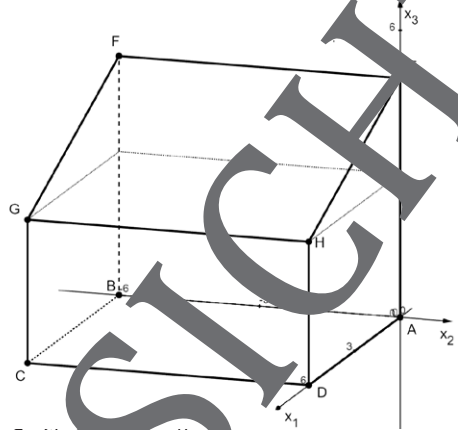
2. Dachfläche
- Stellen Sie eine Gleichung der Dachflächeebene E_1 durch die Punkte G, H, K, und I in Normalenform auf. [4 BE]
 - Bestimmen Sie die Größen der Winkel α und ϕ aus der Abbildung [4 BE]
3. Die Dachraufe soll 20 cm überstehen
- Wie weit ist der Punkt G' von der Wand CDHG entfernt? [4 BE]
Bestimmen Sie die Mindestmenge von Bretterholz in m^2 für die gesamte Hütte auf zwei Nachkommastellen, wobei der Eingang $0,8\text{m} \times 0,8\text{m}$ groß sein soll. Achtung: Die Hütte soll auf einem Boden haben! [3 BE]
 - Wie groß ist der „umbaute“ Raum in m^3 (zwei Nachkommastellen)? [3 BE]
4. Der Standpunkt der Hütte im Freiraum sei durch die gleichen Koordinaten bestimmt. Der Punkt $P(2|0|-10)$ ist der Befestigungspunkt einer 5 m langen Leine, an der Bello angeleint ist. Kann Bello eine Katze erreichen, die sich im Punkt $Q(-1|4|0)$ sonnt? [5 BE]
5. Die Sonne scheint in Richtung des Vektors \vec{u} auf die Dachfläche E'F'IK.
- Geben Sie die Koordinaten des Vektors \vec{u} an, wenn die Sonnenstrahlen genau senkrecht auf diese Dachfläche fallen. [4 BE]
 - Um welchem Winkel α treffen dann die Sonnenstrahlen auf die Erde? [4 BE]
 - Der Fußpunkt eines 14 m hohen Baumes liegt im Punkt $S'(1|-6|0)$. Trifft der Schatten des Baumes die Hütte, wenn die Sonne in Richtung \vec{u} scheint? [6 BE]

Arbeitszeit: 45 Minuten

Gesamt: [40 BE]

M2 Gartenhaus

1. Familie Garner plant den Neubau eines Gartenhauses, das die Form eines Quaders mit aufgesetztem Schrägdach (nebenstehende Abbildung). Der Punkt A liegt im Ursprung eines Koordinatensystems, die Längeneinheit beträgt 1 m. Die Punkte A, B, C und D bilden die Grundfläche des Hauses, die Punkte E, F(0|−6|5), G und H(6|0|3) die Dachfläche EFGH des Hauses.



Grafik: Garner Gerstbrein

- a) Geben Sie die Koordinaten aller Punkte der Skizze an. **[4 BE]**
- b) Bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene E_1 , in der die Dachfläche EFGH liegt, in Parameterform. Schränken Sie die Parameter so ein, dass alle Punkte der Dachfläche beschrieben werden. Wandeln Sie die Parameterform der Ebene E_1 in Normalenform um. **[5 BE]**
- c) Berechnen Sie den Inhalt der Dachfläche und überprüfen Sie, ob die Vorschrift der Bauverwaltung eingehalten wurde, nach der eine Dachneigung mindestens 20° betragen soll, oder ob eine Sondergenehmigung beantragt werden muss. **[4 BE]**
- d) Zeigen Sie, dass der Punkt $X(11|-4|3)$ auf dem Dachboden liegt. Angenommen der Dachboden wäre begehbare: Wie groß darf eine Person höchstens sein, wenn sie auf dem Dachboden am Punkt X aufrecht stehen soll? **[3 BE]**
2. In die Ecke des Gartenhauses wird ein Wintergarten so eingepasst, dass er jene Seite des Hauses mit dem Gartenhaus gemeinsam hat, die in der x_1x_3 -Ebene liegt. Die Grundfläche A_1 soll ein gleichschenkliges Dreieck bilden (Abbildung auf der nächsten Seite).
- a) Geben Sie die Koordinaten der Punkte I und K an und bestimmen Sie eine Gleichung der Ebene E_2 , in der die Dachfläche EHK liegt. **[4 BE]**
- b) Wie groß ist der Neigungswinkel φ der Dachfläche EHK gegenüber der Horizontalen und wie groß ist die Dachfläche EHK? **[3 BE]**

Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de